

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-014777

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl. G06F 3/06  
G06F 12/00  
G06F 12/16

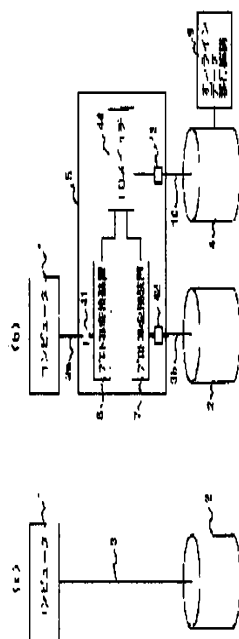
(21)Application number : 2000-201433 (71)Applicant : HITACHI LTD  
(22)Date of filing : 29.06.2000 (72)Inventor : OBARA KIYOHITO

## (54) DATA MOVING METHOD AND PROTOCOL CONVERTING DEVICE, AND SWITCHING DEVICE USING THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method which moving data on-line from a computer and an existent storage system using a conventional interface such as SCSI to a new storage system using SAN.

SOLUTION: This method has a stage where a computer having a 1st interface system and a 1st storage system are disconnected from each other, a stage where the computer is connected to a 2nd storage system having a 2nd interface system through a 1st protocol converting device having a protocol converting function, a stage where the 1st storage system is connected to the mentioned switch through a 2nd protocol converting device, and a stage where the data of the 1st storage system are moved to the 2nd storage system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which cuts connection between the computer which performs data transfer with the first communications protocol, and the first storage system which performs data transfer with the communications protocol concerned, The process which connects the above-mentioned computer to the switch which connected the second storage system which performs data transfer through the first protocol conversion equipment with the second communications protocol, The process which connects the first storage system to the above-mentioned switch through the second protocol conversion equipment, It has the process which shifts the data of the first storage system to the second storage system through the above-mentioned switch. The above-mentioned first and second protocol conversion equipment The data shift approach characterized by having the protocol conversion function to change the first communications protocol into the second communications protocol, and to change the second communications protocol into the first communications protocol.

[Claim 2] Said first protocol conversion equipment has the first conversion function which changes the second identification information of the second storage system which performs data transfer with the second communications protocol into the first identification information for the first communications protocol to perform data transfer. The translation table between the first for this conversion and the second identification information is included. The switching device which consists of the protocol conversion equipment of the above first, the second [ said ] protocol conversion equipment, and said switch As opposed to the above-mentioned computer which performs data transfer with the first communications protocol by using the first conversion function The data exchange is performed so that the second storage system can be treated like the storage system of the first communications protocol. The protocol conversion equipment of the above second It has the second conversion function which changes the third identification information of the first storage system which performs data transfer with the first communications protocol into the fourth identification information for the second communications protocol to perform data transfer. The translation table between the third for this conversion and the fourth identification information is included. And the above-mentioned switching device As opposed to the second storage system which performs data transfer with the second communications protocol by using the second conversion function The data shift approach according to claim 1 characterized by performing the data exchange so that the first storage system can be treated like the storage system of the second communications protocol.

[Claim 3] It is the data shift approach according to claim 1 or 2 characterized by performing the process which shifts the data of the first storage system to the second storage system through the above-mentioned switch according to the online data shift device in which said second storage system has.

[Claim 4] It is the data shift approach according to claim 1 or 2 characterized by performing the process which shifts the data of the first storage system to the second storage system according to the online data shift device in which said switch has, through the above-mentioned switch.

[Claim 5] The data shift approach according to claim 1 to 4 characterized by for the first storage system which performs data transfer with said first communications protocol being the first disk unit which performs data transfer with the first disk interfacing, and the second storage system

which performs data transfer with said second communications protocol being the second disk unit which performs data transfer with the second disk interfacing.

[Claim 6] The data shift approach according to claim 5 characterized by for said first disk interfacing being SCSI and said second disk interfacing being a fiber channel.

[Claim 7] The first interface section for performing data transfer from the first device of the first communications protocol, The second interface section for performing data transfer from the second device of the second communications protocol, Perform first conversion which changes the data from the second interface section into the data of the first communications protocol, and it outputs from the first interface section. Furthermore, the processor which performs second conversion which changes the data from the first interface section into the data of the second communications protocol section, and is outputted from the second interface section, It has the translation table for protocol conversion. The above-mentioned processor First conversion is performed by changing the second identification information of the second device into the first identification information for the first communications protocol performing data transfer. Second conversion is performed by changing the third identification information of the first device into the fourth identification information for the second communications protocol performing data transfer. Furthermore, the above-mentioned translation table Matching between the first for the first conversion and the second identification information is recorded. Furthermore, protocol conversion equipment which changes mutually the first communications protocol characterized by recording matching between the third for the second conversion, and the fourth identification information, and the second communications protocol.

[Claim 8] The first interface section for performing data transfer from the first device of the first communications protocol. By the processor to which the second interface section for performing data transfer from the second device of the second communications protocol and the translation table for protocol conversion were connected It is the record medium which recorded the program for performing protocol conversion which changes the first communications protocol and second communications protocol mutually. The program concerned Make the above-mentioned processor perform first conversion which changes the data from the second interface section into the data of the first communications protocol, and it is made to output from the first interface section. Furthermore, perform second conversion which changes the data from the first interface section into the data of the second communications protocol, and it is made to output from the second interface section. In addition, the first conversion is made to perform by changing the second identification information of the second device into the first identification information for the first communications protocol performing data transfer. Furthermore, the second conversion is made to perform by changing the third identification information of the first device into the fourth identification information for the second communications protocol performing data transfer. The above-mentioned translation table records matching between the first for the first conversion, and the second identification information. Furthermore, the record medium which recorded the program for performing protocol conversion characterized by recording matching between the third for the second conversion, and the fourth identification information.

[Claim 9] The switching device characterized by connecting the above-mentioned switch to the second interface section for consisting of protocol conversion equipment which changes the first communications protocol and second communications protocol according to claim 7 mutually, and a switch which performs exchange actuation under the second communications protocol, and performing data transfer from the second device of the second communications protocol of the above-mentioned protocol conversion equipment.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique which shifts data to a new storage system from the existing storage system especially about the technique to which the contents of the storage containing the data set as the object of the operating processing are moved, continuing mostly the technique of the online data shift in a computer or a host computer (on these specifications, it is only called a "computer"), and a storage system (store), i.e., the business of a computer.

[0002]

[Description of the Prior Art] When upgrading the existing storage system to a new storage system (updating), in order to continue and use the data used by the processing till then, there is the need (migration is performed) of shifting the data of the existing storage system to a new storage system. In such a case, conventionally, the data of the existing storage system were once backed up to the tape unit etc., and the approach of carrying out the loess tor (write return) of the backed up data to new storage anew was adopted.

[0003] The approach of of such a backup and a loess tor is performed using the processor of a computer. Moreover, in order to prevent losing adjustment by changing the target data during a backup activity, the operating processing which uses the data concerned during backup stops. Generally a stop time is a Japanese unit, although it is greatly dependent on the amount of data of backup and a loess tor.

[0004] The business suspension for the data shift in such a storage system is conditions which are hard to accept on the latest data center business characterized by 24-hour operation of service. Some data shift methods are proposed as a means to improve this.

[0005] For example, the method of the remote-data copy which copies data to the second storage system automatically is indicated by U.S. Pat. No. 5,544,347, without the first storage system itself connected with the computer receiving control of a computer. In this system, data are copied to the second storage system, continuing operating processing of a computer, since a copy of data is concealed from a computer system.

[0006] However, when applying this method to the upgrade of said storage system, the first storage system which is the existing storage system needs to have a remote-data copy function, and applicability is limited. Moreover, during operation of operating processing, the contents of the first storage system are always changed by computer, and this modification and the contents of the second storage system transmitted by the remote-data copy must have been synchronized completely. Furthermore, since, as for the first existing storage system and the second new storage system, the connection pass from a computer differs, a computer recognizes BORJUMU of each storage system to be separate BORJUMU. For this reason, if BORJUMU of an access place will not be changed with the operating processing program which operates a computer even if the contents of storage are the same, the data on BORJUMU of a new storage system cannot be succeedingly used as data of the existing storage system.

[0007] Since the connection pass to an impossibility [ synchronization between indispensable, the first, and the second storage system with perfect possession of the remote copy function of many points which became a problem by such remote-data copy, i.e., the first existing storage system, ],

and a storage system differs, the online data shift system by which modification of the program which controls a computer solved the need and \*\* is indicated by U.S. Pat. No. 5,680,640.

[0008] Here, online expresses that reference/modification of the data are possible also in shift of data. The second storage system of this shift system is equipped with the unit which makes it possible to perform a data loess tor, enabling transfer of the data under processing of a computer. Thereby, a computer is recognized as if the first storage system was connected. In addition, in this system, the connection pass between a computer and the first storage system is cut, and the second storage system is inserted between them. Although a system stops by temporary cutting of this connection pass, a cutting period is far short compared with the above-mentioned backup and the approach of a loess tor, and a system is treated as on-line system.

[0009] however, this method -- a computer and storage -- direct continuation, i.e., a pier, -- Thu and a pier -- it is making to consider as connection, and to make it the same, the interface, i.e., the communications protocol, of the existing storage and new storage, into the prerequisite further, and use of a system has a limit.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the Storage Area Network (SAN) method (only henceforth "SAN") which combines two or more storage mutually was developed recently. In the SAN environment, it is used as an interface (communications protocol) for interconnect of the fiber channel (henceforth "FC") using an optical fiber or a coaxial cable. And SAN takes the system configuration which combines two or more computers, two or more storage systems, and two or more tape units mutually using the replacement switch for FC (henceforth "FC switch"). By such configuration, the computer of arbitration can access the storage system of arbitration and sharing of data is attained. Moreover, a tape unit is able AKUSE [ a direct storage system ], and backup of the data to a tape unit and the loess tor of the data from a tape unit to a storage system become possible without minding a computer. As for SAN which uses FC for an interface and uses FC switch for a system configuration from the such description, the spread of future is expected.

[0011] U.S. Pat. No. 5,680,640 shown above is not aimed at online shift of the data in the storage system under such a SAN environment. Then, the approach of the online data shift in the SAN environment was newly proposed by the application for patent No. 063289 [ 2000 to ]. By this data shift approach, FC switch or each storage system is equipped with the unit which makes it possible to record data, enabling transfer of the data under processing of a computer. However, by this data shift approach, an interface, i.e., a communications protocol, is restricted to FC. That is, in SAN, the shift of data to a new storage system from the existing storage system is not performed.

[0012] On the other hand, the storage system present [ the great portion of ] has mainly adopted the Small computer system interface (henceforth "SCSI") as an interface. If such a conventional interface can be treated by SAN, the practicality of SAN will increase further. That is, to enable the online data shift to the SAN environment using FC from the system using SCSI etc. is desired strongly.

[0013] The purpose of this invention is to offer the switching device which used protocol conversion equipment and it for the approach list which shifts data to the new storage system using SAN on-line from the computer which uses the conventional interfaces, such as SCSI, and the existing storage system.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The process which cuts connection between the computer to which the above-mentioned purpose performs data transfer with the first communications protocol, and the first storage system which performs data transfer with the communications protocol concerned, The process which connects the above-mentioned computer to the switch which connected the second storage system which performs data transfer through protocol conversion equipment with the second communications protocol, The process which connects the first storage system to the above-mentioned switch through the second protocol conversion equipment, It has the process which shifts the data of the first storage system to the second storage system through the above-mentioned switch. The above-mentioned first and second protocol conversion equipment It is attained by the data shift approach of having the protocol conversion function to change the first communications protocol into the second communications protocol, and to change the second communications protocol into the first communications protocol. It is because a computer and the

first storage system will become possible [ being able to treat under the condition that it has the second communications protocol, and treating a computer and the first storage system in the SAN environment ] if such a means is adopted.

[0015] The first protocol conversion equipment has the first conversion function which changes the second identification information of the second storage system which performs data transfer with the second communications protocol into the first identification information for the first communications protocol to perform data transfer. And when the translation table between the first for this conversion and the second identification information is included and the first conversion function is used for the switching device which consists of the first protocol conversion equipment, the second protocol conversion equipment, and the above-mentioned switch As opposed to the above-mentioned computer which performs data transfer with the first communications protocol The data exchange is performed so that the second storage system can be treated like the storage system of the first communications protocol. The second protocol conversion equipment It has the second conversion function which changes the third identification information of the first storage system which performs data transfer with the first communications protocol into the fourth identification information for the second communications protocol to perform data transfer. The translation table between the third for this conversion and the fourth identification information is included. And the above-mentioned switching device As opposed to the second storage system which performs data transfer with the second communications protocol by using the second conversion function The effectiveness of this invention can be heightened by performing the data exchange so that the first storage system can be treated like the storage system of the second communications protocol.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The switching device which used protocol conversion equipment and it for the data shift approach list concerning this invention hereafter is further explained to a detail with reference to the gestalt of implementation of invention shown in drawing 1 - drawing 5.

[0017] The example of a system configuration before performing data shift to drawing 1 a is shown. A computer 1 uses pass 3 for the old (existing) storage system 2, and is connected to it. The interface protocol of pass 3 is SCSI specification, and is parallel SCSI specification of transmitting two or more bits to juxtaposition especially with copper wire. However, the specification of the pass 3 in this invention is not limited to this.

[0018] Shift of data cuts connection of a computer 1 and the old storage system 2, and is performed by inserting the switching device which has a protocol conversion function in the meantime. The example of a system configuration after shift is shown in drawing 1 b. Pass 3 is bisected by pass 3a and pass 3b, and a switching device 5 is connected between pass 3a and pass 3b.

[0019] The switching device 5 has the FC switch 44, the protocol conversion equipment (mapping device) 6 with which the port 41 by the side of the computer 1 was equipped, and protocol conversion equipment 7 with which the port 42 by the side of the old storage system 2 was equipped. Moreover, the new storage system 4 of a data shift place is connected to the FC switch 44 through pass 10 and a port 43. The protocol conversion equipments 6 and 7 are explained in detail later.

[0020] The new storage system 4 has the online data shift device 9. This device is also explained later. In addition, the online data shift device 9 is possible also for providing in the FC switch 5 side, and the purpose of this invention is given in it also to such a configuration.

[0021] Although two or more storage systems are connected with two or more computers and FC switch usually connects the storage system of other arbitration to the storage system of arbitration by switching (exchange), with the gestalt of operation of this invention, it connects the storage system of arbitration to the computer of the arbitration of them, or makes one set the computer connected to the FC switch 44, and makes the storage system two sets.

[0022] The interface protocol of pass 10 is a FCP protocol which mapped the SCSI protocol on FC protocol (matching). These protocols are standardized by ANSI (American National StandardsInstitute) which is the American specification establishment committee.

[0023] Basic actuation of the FC switch 44 is outputting the frame which arrived at the port to the output port to which it was directed by the header of a frame. This actuation is prescribed by the

specification of FC of ANSI. In addition to this actuation, protocol conversion equipment 6 operates in the port 41 by the side of KOMPYUTA 1, and, as for a switching device 5, protocol conversion equipment 7 operates in the port 42 by the side of storage 2. That is, the switching device 5 has the composition that the protocol conversion equipments 6 and 7 were added to the usual FC switch 44 specified by specification.

[0024] Protocol conversion equipment 6 is a device which maps so that the storage system 4 connected to the FC switch 44 can be treated like the device on the parallel SCSI of the pass 3 of drawing 1 a to a computer 1. Conversion of a communications protocol is performed by mapping. In addition, suppose that each, such as a computer and a storage system, is collectively called a device on these specifications.

[0025] The configuration of protocol conversion equipment 6 is shown in drawing 3. Protocol conversion equipment 6 is constituted by the internal bus 25 for connecting mutually the memory 26 which stored the program 27 which controls a processor 14, a mapping table 15, the SCSI interface section 16, FC interface section 17, the LAN interface section 18, and a processor 14, and these each part.

[0026] A mapping table 15 is a table which performs mapping (matching) of FC top device and a parallel SCSI top device. Based on the information on a mapping table, protocol conversion equipment 6 looks at the storage system 4 connected to the FC switch 44 from a computer 1, and shows the configuration of the mapping table 15 which maps so that it can treat like the device on the parallel SCSI of the pass 3 of drawing 1 a to drawing 2. The mapping table 15 is constituted by the field 11 in which a SCSI number is stored, the field 12 in which LU (logical unit) number is stored, and the field 13 in which a fiber channel address is stored. LU (logical unit) number is a number which identifies a device with the same SCSI number.

[0027] A fiber channel address is constituted by Domain ID, Area ID, and Port ID. Although Domain ID is the identification number of the switch at the time of carrying out cascade connection of the FC switch, since FC switch is one set, the number of immobilization is attached with the gestalt of operation of this invention. Area ID is the identification number of the port of a switch, and Port ID is an identification number between two or more devices connected to the same port. By using a fiber channel address, the device of arbitration connected to FC switch can be specified. The detail of this address system is prescribed by FC-SW which is the specification of the fiber channel of ANSI.

[0028] In the example of the mapping table 15 shown in drawing 2 The device (number 0) of FC connected to the port number of No. 1 for the SCSI number of No. 0 and LU number of No. 0 of Parallel SCSI The device (number 2) of FC by which the device (number 1) of FC connected to the port number of No. 3 was connected to the port number of No. 3 at the SCSI number of No. 1 and LU number of No. 0 of Parallel SCSI is mapped by the SCSI number of No. 1 and LU number of No. 1 of Parallel SCSI, respectively.

[0029] Next, actuation of protocol conversion equipment 6 is explained. The SCSI interface section 16 receives the command to the device of the SCSI number of arbitration from a computer 1. The received command is analyzed by the processor 14 and the SCSI number and LU number of a demand place are obtained, these numbers from which the processor 14 was obtained — since — with reference to a mapping table 15, the fiber channel address of FC top device of a mapping place is obtained. Furthermore, a processor 14 generates the data of the FCP command equivalent to the received command to the obtained fiber channel address, and delivers them to the FC switch 44 using FC interface section 17. The FC switch 44 transmits the data received and passed to the target port. A command is passed to the storage on FC made into the object of mapping by this (the example of drawing 1 b storage system 4).

[0030] The response command from the storage 4 on FC is returned in the following procedure to a computer 1.

[0031] FC interface section 17 receives the data as a FCP command from the storage 4 on FC via the FC switch 44. The received FCP command is analyzed by the processor 14 and the SCSI number and LU number of a demand place are obtained. A processor 14 obtains the SCSI number and LU number of a mapping place from these obtained numbers with reference to a mapping table 15 (this example computer 1). Furthermore, a processor 14 generates the SCSI command equivalent to the received command to the SCSI number and LU number which were obtained, and passes it to

pass 3a using the SCSI interface section 16. Thereby, a command is passed to a computer 1.

[0032] The storage system on FC is mapped by actuation of these protocol conversion equipments 6 to Parallel SCSI. Actuation of the above processor 14 is controlled by the program 27 of memory 26.

[0033] The setting approach of the data of a mapping table 15 has some methods. These methods are shown below.

[0034] One is a method which a computer 1 sets up via the SCSI interface section 16. In this case, since the command which operates a mapping table 15 does not exist in the existing SCSI command, a mapping table actuation command is defined using an undefined SCSI command or a user definition command. A processor 14 interprets this mapping table actuation command, and performs addition/renewal of the contents of the mapping table 15.

[0035] The method which similarly the computer connected to the FC switch 44 and a device set up via FC interface section 17 and the FC switch 44 is also realizable. Since the actuation command of a mapping table does not exist in the existing FCP command like the above-mentioned method via SCSI interface section 16 in this case, a mapping table actuation command is defined using an undefined FCP command or a user definition command.

[0036] Moreover, the LAN interface section 18 can be formed in protocol conversion equipment 6, and mapping table actuation can also be carried out via LAN using a HTTP protocol or SNMP (simple network management protocol), such as a telnet protocol and Web. In this case, the command system is arbitrary, and a processor 14 interprets these protocols and commands, and performs addition/renewal of the contents of the mapping table 15.

[0037] By the setting approach of these various kinds, the contents of the mapping table can be set up a computer, device, and help including system-configuration-control software.

[0038] Next, protocol conversion equipment 7 is a device which maps to the device connected to the FC switch 44 so that the device of a parallel SCSI interface can be treated like the device of FC interface. Conversion of a communications protocol is performed by mapping.

[0039] The configuration of protocol conversion equipment 7 is shown in *drawing 4*. Protocol conversion equipment 7 is constituted by the internal bus 28 for connecting mutually the memory 29 which stored the program 30 which controls a processor 19, a mapping table 20, the SCSI interface section 21, FC interface section 22, the LAN interface section 23, and a processor 19, and these each part. This configuration is the same as that of protocol conversion equipment 6 fundamentally.

[0040] A mapping table 20 is the same structure as the mapping table 15 of protocol conversion equipment 6. Based on the information on this table, protocol conversion equipment 7 maps so that the device of a parallel SCSI interface can be treated like the device of FC interface.

[0041] Fundamentally, actuation of protocol conversion equipment 7 is the same as that of protocol conversion equipment 6.

[0042] FC interface section 22 receives the data as a FCP command from the device connected to the FC switch 44 via a switch. The received FCP command is analyzed by the processor 19 and the SCSI number and LU number of a demand place are obtained, these numbers from which the processor 19 was obtained — since — with reference to a mapping table 20, the SCSI number and LU number of a mapping place are obtained. Furthermore, a processor 19 generates the SCSI command equivalent to the received command to the SCSI number and LU number which were obtained, and passes it to pass 3b using the SCSI interface section 21. Thereby, a command is passed to the old storage system 2 which is a parallel SCSI device.

[0043] The SCSI interface section 21 receives the command from the storage system 2 of a parallel SCSI device. The received command is analyzed by the processor 19 and the SCSI number and LU number of a demand place are obtained, these numbers from which the processor 19 was obtained — since — with reference to a mapping table 20, the fiber channel address of FC top device of a mapping place is obtained. Furthermore, a processor 19 generates the data of the FCP command equivalent to the received command to the obtained fiber channel address, and delivers them to the FC switch 44 using FC interface section 22. The FC switch 44 is transmitted to the target port in the procedure for which the data received and passed were specified by specification. A command is passed to the device on FC made into the object of mapping by this.

[0044] The setting approach of the data of a mapping table 20 is the same as that of the case of

protocol conversion equipment 6.

[0045] Next, actuation of online data shift is explained. Online data shift is a technique which copies the data into new storage out of old storage while the R/W to the data in storage from a computer had been made to continue (with namely, online). In the case of this invention, while they had made access to the data in storage from a host computer 1 continue, the contents of the old storage system 2 are copied to the new storage system 4.

[0046] As a step of the beginning of online data shift, the command from a computer 1 makes it a setup sent to the new storage system 4. In the case of this invention, modification of such the destination of a command is attained by assigning the same value as the value for which the old storage system 2 was using the value of the SCSI number of the new storage system 4, and LU number. On the other hand, the value of the SCSI number of the old storage system 2 and LU number is changed into the any value which the device connected to the switch 44 is not using.

[0047] Then, the contents of storage are copied to the new storage system 4 from the old storage system 2.

[0048] When finishing [ it reads from a computer 1 during the copy of the contents of storage, and a demand command is received and / the data / a copy to the new storage system 4 ] (it contains also when stored with the write command from a computer 1), data are read from the new storage system 4, and it is returned to a computer 1. When the data is not copied to the new storage system 4, data are read from the old storage system 2, and they are returned to a computer 1 while being copied to the new storage system 4. The write command carrier beam case from a computer 1 is stored in the new storage system 4. When finishing copying the data in the old storage system 2 altogether in the new storage system 4, actuation of online data shift is ended.

[0049] Online data shift judges whether the function which copies the contents of storage to the new storage system 4, and the data demanded by the command from a computer 1 are in the old storage system 2, or it is in the new storage system 4 from the old storage system 2, and is realized by the function which reads data from the storage system by which data exist, and is returned to a computer 1.

[0050] These functions are performed on the new storage system 4 according to the online data shift device 9 with which the new storage system 4 is equipped. In addition, when the FC switch 44 is equipped with an online data shift device, these functions are performed on the FC switch 44.

[0051] In the case of the gestalt of operation of this invention performed on the new storage system 4, the online data shift device 9 holds the data map table (not shown) which memorizes how far the copy from the old storage system 2 to the new storage system 4 was performed in the new storage system 4. Based on this data map table, data copy from the old storage system 2 to the new storage system 4 and renewal of a data map table are performed. Moreover, it becomes possible to also perform the judgment of the data location demanded from the computer 1 based on this table, to read data from the storage system by which data exist, and to return to a computer 1.

[0052] In addition, also when performing on the FC switch 44, the table which memorizes how far the copy from the old storage system 2 to the new storage system 4 was performed in the FC switch 44 is held. Based on this table, data copy from the old storage system 2 to the new storage system 4 and renewal of a table are performed. Moreover, it becomes possible to also perform the judgment of the data location demanded from the computer 1 based on this table, to read data from the storage system by which data exist, and to return to a computer 1.

[0053] In addition to actuation of these online data shift, this invention treats the device with which interfaces differ as a device of the identification number (a SCSI number, LU number) of arbitration using the protocol conversion equipments 6 and 7, and enables the online data shift between the devices with which those interfaces differ.

[0054] The procedure of the concrete online data shift in this invention, i.e., the procedure which shifts data to *drawing 1 b* from *drawing 1 a*, is explained using *drawing 5* using the function explained until now.

[0055] First, the user program on a host computer 1 is stopped (step 30). Here, although there is nothing, the required user program for which all user programs are stopped and which uses the old storage system 2 at least is stopped.

[0056] Then, a switching device 5 is inserted in the middle of the pass 3 which connects the old storage system 2 with a computer 1 (step 31). Here, in the port by the side of a computer 1, it

constitutes so that protocol conversion equipment 7 may be connected to the protocol conversion equipment 6 and old storage 2 side. At this time, the appearance of a system becomes the same as drawing 1 b.

[0057] Let the value of the SCSI number assigned to the new storage system 4 and LU number be the value which the old storage system 2 was using (step 32). Furthermore, the contents of the mapping table 15 in protocol conversion equipment 6 are set up, and it sets up so that the new storage system 4 may have the value of the same SCSI number as the old storage system 2, and LU number (step 33). The command from a computer 1 is passed to the new storage system 4 by these actuation.

[0058] The value of the SCSI number of the old storage system 2 and LU number assigns the value which other devices connected to the FC switch 44 are not using to arbitration (step 34). Furthermore, this information is set as the mapping table 20 in protocol conversion equipment 7, and the new storage system 4 enables it to recognize the old storage system 2 as a device on the FC switch 44 (step 35).

[0059] The online data shift device 9 is operated (step 36). Thereby, the copy of data from the old storage system 2 to the new storage system 4 is started. The user program on the stopped computer 1 is resumed (step 37). Thereby, although access to a storage system is resumed, the access command from a computer 1 is analyzed by the data shift function, and the data with which the copy has not completed the data which the copy completed from the new storage system 4 are read from the old storage system 2, and are returned to a computer 1.

[0060] If a copy of data is completed (step 38), the old storage system 2 will be deleted (step 39). In this condition, since access does not arrive at the storage system 2, it is not necessary to stop the business of a computer 1.

[0061] The online data shift to the new storage system using FC and FC switch from a \*\*\*\*\* computer and the existing storage system is attained by the above procedure in the conventional interfaces, such as the parallel SCSI which is the purpose of this invention.

[0062] In addition, old explanation explained as a premise that the protocol conversion equipments 6 and 7 were built into a switching device 5. However, these protocol conversion equipments are realizable also as a device with the independent case. This is clear also from drawing 3 and drawing 4 explaining the protocol conversion equipments 6 and 7. That is, each protocol conversion equipment is connected with the FC switch 44 by FC interface sections 17 and 22. And the substandard special protocol is not used there. Therefore, things can be carried out and the protocol conversion equipments 6 and 7 can be used as the independent case which connects between the conventional existing FC switches 44 with each protocol conversion equipment by the cable.

[0063]

[Effect of the Invention] According to this invention, the means which carries out the online data shift of the conventional interfaces, such as SCSI, from a \*\*\*\*\* computer and the existing storage system to FC and the \*\*\*\* new storage system for FC switch can be offered. Thereby, when upgrading the existing storage system to a new storage system, the data used by old processing can be continued and used. Moreover, also while having shifted data, it becomes possible to use data, and interruption of the business by data shift can be suppressed to the minimum.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the computer system for explaining the gestalt of implementation of invention of the data shift approach concerning this invention.

[Drawing 2] Drawing for explaining the example of the mapping table used with protocol conversion equipment.

[Drawing 3] The block diagram for explaining the protocol conversion equipment by the side of a computer.

[Drawing 4] The block diagram for explaining the protocol conversion equipment by the side of a storage system.

[Drawing 5] The flow chart Fig. for explaining the procedure of data shift.

[Description of Notations]

1 [ -- New storage system, ] -- A computer, 2 -- 3 The old storage system, 10 -- Pass, 4 5 -- 6 A switching device, 7 -- Protocol conversion equipment, 9 -- Online data shift device, 11 -- The SCSI number field, 12 -- LU (logical unit) number field, 13 -- 14 A fiber channel address field, 19 .... Processor, 15 20 [ -- 25 The LAN interface section, 28 / .. 26 An internal bus, 29 / -- 27 Memory, 30 / -- Program. ] -- 16 A mapping table, 21 .... 17 The SCSI interface section, 22 -- 18 FC interface section, 23

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-14777

(P2002-14777A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 6 F	3/06	3 0 4	5 B 0 1 8
		3 0 1	5 B 0 6 5
	12/00	5 1 1	5 B 0 8 2
		5 3 3	5 3 3 A
	12/16	3 1 0	3 1 0 M

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-201433(P2000-201433)

(22) 出願日 平成12年6月29日 (2000.6.29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小原 清弘

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

Fターム(参考) 5B018 GA04 KA03 MA12

5B065 BA01 CA11 CC10

5B082 DE07

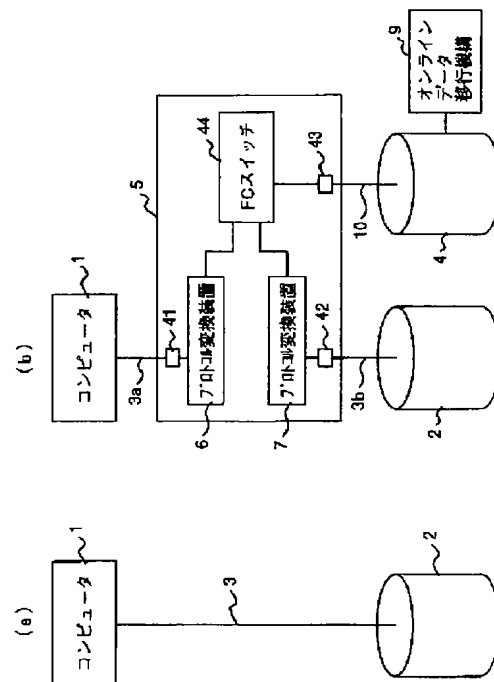
(54) 【発明の名称】 データ移行方法並びにプロトコル変換装置及びそれを用いたスイッチング装置

## (57) 【要約】

【課題】 SCS I 等従来のインタフェースを用いているコンピュータ及び既存ストレージシステムから、SANを用いた新規ストレージシステムへオンラインでデータを移行する方法を提供する。

【解決手段】 第一のインタフェース方式を持つコンピュータ及び第一のストレージシステム間の接続を切断する工程と、第二のインタフェース方式を持つ第二のストレージシステムが接続されたスイッチに上記コンピュータをプロトコル変換機能を有する第一のプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチに第一のストレージシステムを第二のプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチを介して第一のストレージシステムのデータを第二のストレージシステムに移行する工程とを備える。

図 1





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の通信プロトコルでデータ転送を行なうコンピュータと当該通信プロトコルでデータ転送を行なう第一のストレージシステムとの間の接続を切断する工程と、第二の通信プロトコルでデータ転送を行なう第二のストレージシステムを接続したスイッチに上記コンピュータを第一のプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチに第一のストレージシステムを第二のプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチを介して第一のストレージシステムのデータを第二のストレージシステムに移行する工程とを備え、上記の第一及び第二のプロトコル変換装置は、第一の通信プロトコルを第二の通信プロトコルに変換しかつ第二の通信プロトコルを第一の通信プロトコルに変換するプロトコル変換機能を有していることを特徴とするデータ移行方法。

【請求項 2】 前記第一のプロトコル変換装置は、第二の通信プロトコルでデータ授受を行なう第二のストレージシステムの第二の識別情報を第一の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第一の識別情報に変換する第一の変換機能を有し、かつ、この変換のための第一及び第二の識別情報間の変換テーブルを含んでおり、上記第一のプロトコル変換装置と前記第二のプロトコル変換装置と前記スイッチとからなるスイッチング装置は、第一の変換機能を用いることにより、第一の通信プロトコルでデータ授受を行なう上記コンピュータに対して、第二のストレージシステムを第一の通信プロトコルのストレージシステムと同様に扱えるようにデータ交換を行ない、上記第二のプロトコル変換装置は、第一の通信プロトコルでデータ授受を行なう第一のストレージシステムの第三の識別情報を第二の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第四の識別情報に変換する第二の変換機能を有し、かつ、この変換のための第三及び第四の識別情報間の変換テーブルを含んでおり、上記スイッチング装置は、第二の変換機能を用いることにより、第二の通信プロトコルでデータ授受を行なう第二のストレージシステムに対して、第一のストレージシステムを第二の通信プロトコルのストレージシステムと同様に扱えるようにデータ交換を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ移行方法。

【請求項 3】 上記スイッチを介して第一のストレージシステムのデータを第二のストレージシステムに移行する工程は、前記第二のストレージシステムが備えるオンラインデータ移行機構によって行なわれることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のデータ移行方法。

【請求項 4】 上記スイッチを介して第一のストレージシステムのデータを第二のストレージシステムに移行する工程は、前記スイッチが備えるオンラインデータ移行機構によって行なわれることを特徴とする請求項 1 又は

請求項 2 に記載のデータ移行方法。

【請求項 5】 前記第一の通信プロトコルでデータ転送を行なう第一のストレージシステムが第一のディスクインタフェースでデータ転送を行なう第一のディスク装置であり、前記第二の通信プロトコルでデータ転送を行なう第二のストレージシステムが第二のディスクインタフェースでデータ転送を行なう第二のディスク装置であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載のデータ移行方法。

10 【請求項 6】 前記第一のディスクインタフェースが SCSI であり、前記第二のディスクインタフェースがファイバチャネルであることを特徴とする請求項 5 に記載のデータ移行方法。

【請求項 7】 第一の通信プロトコルの第一のデバイスからのデータ授受を行なうための第一のインタフェース部と、第二の通信プロトコルの第二のデバイスからのデータ授受を行なうための第二のインタフェース部と、第二のインタフェース部からのデータを第一の通信プロトコルのデータに変換する第一の変換を実行して第一のインタフェース部から出力し、更に、第一のインタフェース部からのデータを第二の通信プロトコル部のデータに変換する第二の変換を実行して第二のインタフェース部から出力するプロセッサと、プロトコル変換のための変換テーブルとを有しており、上記プロセッサは、第一の変換を、第二のデバイスの第二の識別情報を第一の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第一の識別情報に変換することによって行ない、更に、第二の変換を、第一のデバイスの第三の識別情報を第二の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第四の識別情報に変換することによって行ない、上記変換テーブルは、第一の変換のための第一及び第二の識別情報間の対応付けを記録したものであり、更に、第二の変換のための第三及び第四の識別情報間の対応付けを記録したものであることを特徴とする第一の通信プロトコルと第二の通信プロトコルとを相互に変換するプロトコル変換装置。

【請求項 8】 第一の通信プロトコルの第一のデバイスからのデータ授受を行なうための第一のインタフェース部と、第二の通信プロトコルの第二のデバイスからのデータ授受を行なうための第二のインタフェース部と、プロトコル変換のための変換テーブルとが接続されたプロセッサにより、第一の通信プロトコルと第二の通信プロトコルとを相互に変換するプロトコル変換を実行するためのプログラムを記録した記録媒体であって、当該プログラムは、上記プロセッサに第二のインタフェース部からのデータを第一の通信プロトコルのデータに変換する第一の変換を実行させて第一のインタフェース部から出力させ、更に、第一のインタフェース部からのデータを第二の通信プロトコルのデータに変換する第二の変換を実行させて第二のインタフェース部から出力さ

せ、加えて、第一の変換を、第二のデバイスの第二の識別情報を第一の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第一の識別情報に変換することによって行なわせ、更に、第二の変換を、第一のデバイスの第三の識別情報を第二の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第四の識別情報に変換することによって行なわせ、上記変換テーブルは、第一の変換のための第一及び第二の識別情報間の対応付けを記録したものであり、更に、第二の変換のための第三及び第四の識別情報間の対応付けを記録したものであることを特徴とするプロトコル変換を実行するためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項9】 請求項7に記載の第一の通信プロトコルと第二の通信プロトコルとを相互に変換するプロトコル変換装置と、第二の通信プロトコルのもとで交換動作を行なうスイッチとからなり、上記プロトコル変換装置の、第二の通信プロトコルの第二デバイスからのデータ授受を行なうための第二のインタフェース部に上記スイッチが接続されていることを特徴とするスイッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータ又はホストコンピュータ（本明細書では単に「コンピュータ」という）及びストレージシステム（記憶装置）におけるオンラインデータ移行の技術、即ち、コンピュータの業務をほぼ継続したまま、その業務処理の対象となるデータを含んだストレージの内容を移動させる技術に関し、特に既存のストレージシステムから新規のストレージシステムへデータを移行する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 既存のストレージシステムを新規のストレージシステムへアップグレード（更新）する場合、それまでの処理で利用していたデータを継続して利用するため、既存ストレージシステムのデータを新規ストレージシステムへ移行する（マイグレーションを行なう）必要がある。このような場合、従来は、既存のストレージシステムのデータをテープ装置等に一旦バックアップし、バックアップしたデータを改めて新規ストレージにレストア（書き戻し）する方法が採用されていた。

【0003】 このようなバックアップ及びレストアの方法は、コンピュータのプロセッサを利用して行なわれる。またバックアップ作業中に、対象のデータが変更されることによって整合性が失われることを防ぐため、バックアップ中は当該データを利用する業務処理は停止される。停止時間は、バックアップとレストアのデータ量に大きく依存するが、一般に日単位である。

【0004】 このようなストレージシステムにおけるデータ移行のための業務停止は、サービスの24時間稼働を特徴とする最近のデータセンター業務では、受け入れ難い条件である。これを改善する手段として、幾つかの

データ移行方式が提案されている。

【0005】 例えば、コンピュータと接続された第一のストレージシステム自らがコンピュータの制御を受けることなく自動的に第二のストレージシステムへデータをコピーする、リモートデータコピーの方式が米国特許第5, 544, 347号に開示されている。このシステムでは、データのコピーがコンピュータシステムから隠蔽されるため、コンピュータの業務処理は継続したまま、データは第二のストレージシステムへコピーされる。

【0006】 しかし、この方式を前記ストレージシステムのアップグレードに適用する場合は、既存ストレージシステムである第一のストレージシステムがリモートデータコピー機能を持っている必要があり、適用範囲が限定される。また、業務処理の稼働中は、コンピュータにより第一のストレージシステムの内容が常に変更されており、この変更とリモートデータコピーで転送される第二のストレージシステムの内容とは完全に同期化され得ない。更に、既存の第一のストレージシステムと新規の第二のストレージシステムは、コンピュータからの接続バスが異なるので、コンピュータは各ストレージシステムのボリュームを別々のボリュームと認識する。このため、たとえ記憶内容が同一であっても、コンピュータを動作させる業務処理プログラムでアクセス先のボリュームを変更しなければ、新規のストレージシステムのボリューム上のデータを、既存ストレージシステムのデータとして引き続き使用することができない。

【0007】 このようなリモートデータコピーで問題になった諸点、即ち、既存の第一のストレージシステムへのリモートコピー機能の具備が必須、第一と第二のストレージシステム間の完全な同期化が不可能、ストレージシステムへの接続バスが異なるためコンピュータを制御するプログラムの変更が必要、等を解決したオンラインデータ移行システムが米国特許第5, 680, 640号によって開示されている。

【0008】 ここで、オンラインは、データの移行中でも、そのデータの参照／変更が可能であることを表している。この移行システムの第二のストレージシステムは、コンピュータの処理中のデータの授受を可能にしながらデータレストアを行なうことを可能にするユニットを備えている。それにより、コンピュータは、あたかも第一のストレージシステムが接続されたままであるかのように認識する。なお、このシステムでは、コンピュータと第一のストレージシステムの間接続バスが切断され、その間に第二のストレージシステムが挿入される。この接続バスの一時的な切断によってシステムが停止するが、切断期間は上記のバックアップ及びレストアの方法に比べてはるかに短く、システムはオンラインシステムとして扱われる。

【0009】 しかし、この方式は、コンピュータとストレージを直接接続即ちピア・トゥ・ピア接続とするこ

と、更に、既存ストレージと新規ストレージのインタフェース即ち通信プロトコルを同一にすることを前提条件としており、システムの利用に制限がある。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近、複数のストレージを相互に結合させるストレージ・エリア・ネットワーク（SAN）方式（以下単に「SAN」という）が開発された。SAN環境においては、光ファイバ又は同軸ケーブルを用いるファイバチャネル（以下「FC」という）が相互接続のためのインタフェース（通信プロトコル）として用いられる。そしてSANは、FC用の交換スイッチ（以下「FCスイッチ」という）を用いて、複数のコンピュータ、複数のストレージシステム、複数テープ装置を相互に結合するシステム構成をとる。このような構成により、任意のコンピュータが任意のストレージシステムをアクセスすることができ、データの共有が可能になる。また、テープ装置が直接ストレージシステムをアクセスすることが可能で、コンピュータを介さないでテープ装置へのデータのバックアップ及びテープ装置からストレージシステムへのデータのレストアが可能になる。このよう特徴から、インタフェースにFCを用い、システム構成にFCスイッチを用いるSANは、今後の普及が期待される。

【0011】前掲の米国特許第5,680,640号は、このようなSAN環境下のストレージシステムにおけるデータのオンライン移行を対象にしていない。そこで、SAN環境におけるオンラインデータ移行の方法が、特願2000-063289号によって新規に提案された。このデータ移行方法では、コンピュータの処理中のデータの授受を可能にしながらデータの記録を行なうことを可能にするユニットがFCスイッチ又は各ストレージシステムに備えられる。しかし、このデータ移行方法では、インタフェース即ち通信プロトコルがFCに限られる。即ち、SANでは、既存のストレージシステムから新規のストレージシステムへのデータの移行は行なわれない。

【0012】一方、現状の大部分のストレージシステムは、主としてインタフェースにスモール・コンピュータ・システム・インタフェース（以下「SCSI」という）を採用している。このような旧来のインタフェースをSANで扱えるようになれば、SANの実用性が一層高まることとなる。即ち、SCSI等を用いたシステムからFCを用いたSAN環境へのオンラインデータ移行を可能にすることが強く望まれる。

【0013】本発明の目的は、SCSI等従来のインタフェースを用いているコンピュータ及び既存ストレージシステムから、SANを用いた新規ストレージシステムへオンラインでデータを移行する方法並びにプロトコル変換装置及びそれを用いたスイッチング装置を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的は、第一の通信プロトコルでデータ転送を行なうコンピュータと当該通信プロトコルでデータ転送を行なう第一のストレージシステムとの間の接続を切断する工程と、第二の通信プロトコルでデータ転送を行なう第二のストレージシステムを接続したスイッチに上記コンピュータをプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチに第一のストレージシステムを第二のプロトコル変換装置を介して接続する工程と、上記スイッチを介して第一のストレージシステムのデータを第二のストレージシステムに移行する工程とを備え、上記の第一及び第二のプロトコル変換装置は、第一の通信プロトコルを第二の通信プロトコルに変換しかつ第二の通信プロトコルを第一の通信プロトコルに変換するプロトコル変換機能を有しているデータ移行方法によって達成される。そのような手段を採用すれば、コンピュータ及び第一のストレージシステムが第二の通信プロトコルを有しているとして扱え、コンピュータ及び第一のストレージシステムをSAN環境で扱うことが可能となるからである。

【0015】第一のプロトコル変換装置は、第二の通信プロトコルでデータ授受を行なう第二のストレージシステムの第二の識別情報を第一の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第一の識別情報に変換する第一の変換機能を有し、かつ、この変換のための第一及び第二の識別情報間の変換テーブルを含んでおり、第一のプロトコル変換装置と第二のプロトコル変換装置と上記スイッチとからなるスイッチング装置は、第一の変換機能を用いることにより、第一の通信プロトコルでデータ授受を行なう上記コンピュータに対して、第二のストレージシステムを第一の通信プロトコルのストレージシステムと同様に扱えるようにデータ交換を行ない、第二のプロトコル変換装置は、第一の通信プロトコルでデータ授受を行なう第一のストレージシステムの第三の識別情報を第二の通信プロトコルでデータ授受を行なうための第四の識別情報に変換する第二の変換機能を有し、かつ、この変換のための第三及び第四の識別情報間の変換テーブルを含んでおり、上記スイッチング装置は、第二の変換機能を用いることにより、第二の通信プロトコルでデータ授受を行なう第二のストレージシステムに対して、第一のストレージシステムを第二の通信プロトコルのストレージシステムと同様に扱えるようにデータ交換を行なうものとすることにより、本発明の効果を高めることができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るデータ移行方法並びにプロトコル変換装置及びそれを用いたスイッチング装置を図1～図5に示した発明の実施の形態を参照して更に詳細に説明する。

【0017】図1aにデータ移行を行なう前のシステム

構成例を示す。コンピュータ 1 は、旧（既存）ストレージシステム 2 にパス 3 を用いて接続されている。パス 3 のインタフェースプロトコルは、SCSI 規格であり、特に銅線で複数ビットを並列に転送するパラレル SCSI 規格である。ただし本発明におけるパス 3 の規格はこれに限定されない。

【0018】データの移行は、コンピュータ 1 と旧ストレージシステム 2 の接続を切断し、その間にプロトコル変換機能を有するスイッチング装置を挿入することによって行なわれる。移行後のシステム構成例を図 1 b に示す。パス 3 がパス 3 a とパス 3 b に二分され、パス 3 a とパス 3 b の間にスイッチング装置 5 が接続される。

【0019】スイッチング装置 5 は、FC スイッチ 4 4 と、そのコンピュータ 1 側のポート 4 1 に備えたプロトコル変換装置（マッピング機構）6 と、旧ストレージシステム 2 側のポート 4 2 に備えたプロトコル変換装置 7 を有している。また、データ移行先の新規ストレージシステム 4 は、パス 1 0 及びポート 4 3 を経て FC スイッチ 4 4 に接続される。プロトコル変換装置 6、7 については、後で詳しく説明する。

【0020】新ストレージシステム 4 は、オンラインデータ移行機構 9 を持つ。この機構も後で説明する。なお、オンラインデータ移行機構 9 は、FC スイッチ 5 側に具備することも可能であり、そのような構成でも本発明の目的は達せられる。

【0021】FC スイッチは、通常、複数のコンピュータと複数のストレージシステムが接続され、スイッチング（交換）によって、その内の任意のコンピュータに任意のストレージシステムを接続する、又は任意のストレージシステムに他の任意のストレージシステムを接続するものであるが、本発明の実施の形態では、FC スイッチ 4 4 に接続されるコンピュータを 1 台、ストレージシステムを 2 台としている。

【0022】パス 1 0 のインタフェースプロトコルは、FC プロトコル上に SCSI プロトコルをマッピング（対応付け）した、FCP プロトコルである。これらのプロトコルは、米国の規格制定委員会である ANSI (American National Standards Institute) によって規格化されている。

【0023】FC スイッチ 4 4 の基本動作は、ポートに到着したフレームを、フレームのヘッダで指示された出力ポートに出力することである。この動作は ANSI の FC の規格で規定されている。スイッチング装置 5 は、この動作に加え、コンピュータ 1 側のポート 4 1 ではプロトコル変換装置 6 が、ストレージ 2 側のポート 4 2 ではプロトコル変換装置 7 が動作する。即ち、スイッチング装置 5 は、規格で規定された通常の FC スイッチ 4 4 に、プロトコル変換装置 6、7 が付加された構成になっている。

【0024】プロトコル変換装置 6 は、コンピュータ 1

に対して、FC スイッチ 4 4 に接続されているストレージシステム 4 を、図 1 a のパス 3 のパラレル SCSI 上のデバイスと同様に扱えるようにマッピングを行なう機構である。マッピングによって通信プロトコルの変換が行なわれる。なお、本明細書では、コンピュータやストレージシステム等のそれぞれをまとめてデバイスと称することとする。

【0025】プロトコル変換装置 6 の構成を図 3 に示す。プロトコル変換装置 6 は、プロセッサ 1 4、マッピングテーブル 1 5、SCSI インタフェース部 1 6、FC インタフェース部 1 7、LAN インタフェース部 1 8、プロセッサ 1 4 を制御するプログラム 2 7 を格納したメモリ 2 6 及びこれらの各部を相互に接続するための内部バス 2 5 により構成される。

【0026】マッピングテーブル 1 5 は、FC 上デバイスとパラレル SCSI 上デバイスのマッピング（対応付け）を行なうテーブルである。マッピングテーブルの情報に基づき、プロトコル変換装置 6 は、FC スイッチ 4 4 に接続されているストレージシステム 4 を、コンピュータ 1 から見て、図 1 a のパス 3 のパラレル SCSI 上のデバイスと同様に扱えるようにマッピングを行なうマッピングテーブル 1 5 の構成を図 2 に示す。マッピングテーブル 1 5 は、SCSI 番号を収めるフィールド 1 1、LU（ロジカルユニット）番号を収めるフィールド 1 2、ファイバチャネルアドレスを収めるフィールド 1 3 により構成されている。LU（ロジカルユニット）番号は、同一 SCSI 番号を持つデバイスを識別する番号である。

【0027】ファイバチャネルアドレスは、ドメイン ID、エリア ID、ポート ID により構成される。ドメイン ID は、FC スイッチをカスケード接続した場合のスイッチの識別番号であるが、本発明の実施の形態では、FC スイッチが 1 台であるので、固定の番号が付けられる。エリア ID は、スイッチのポートの識別番号であり、ポート ID は、同一ポートに接続された複数デバイス間の識別番号である。ファイバチャネルアドレスを用いることにより、FC スイッチに接続されている任意のデバイスを指定することができる。このアドレス体系の詳細は、ANSI のファイバチャネルの規格である FC-SW で規定されている。

【0028】図 2 に示すマッピングテーブル 1 5 の例では、ポート番号 1 番に接続された FC のデバイス（番号 0）がパラレル SCSI の SCSI 番号 0 番と LU 番号 0 番に、ポート番号 3 番に接続された FC のデバイス（番号 1）がパラレル SCSI の SCSI 番号 1 番と LU 番号 0 番に、ポート番号 3 番に接続された FC のデバイス（番号 2）がパラレル SCSI の SCSI 番号 1 番と LU 番号 1 番に、それぞれマッピングされる。

【0029】次にプロトコル変換装置 6 の動作を説明する。コンピュータ 1 から任意の SCSI 番号のデバイス

に対するコマンドは、SCSIインタフェース部16が受け取る。受け取ったコマンドはプロセッサ14により解析され、要求先のSCSI番号とLU番号が得られる。プロセッサ14は、得られたこれらの番号をからマッピングテーブル15を参照し、マッピング先のFC上デバイスのファイバチャネルアドレスを得る。さらにプロセッサ14は、得られたファイバチャネルアドレスに対し、受け付けたコマンドと同等のFCPコマンドのデータを生成し、FCインタフェース部17を用いてFCスイッチ44に受け渡す。FCスイッチ44は受け渡されたデータを目的のポートへ転送する。これによりマッピングの対象としたFC上のストレージ(図1bの例ではストレージシステム4)へコマンドが渡される。

【0030】FC上のストレージ4からの応答コマンドは、次の手順でコンピュータ1へ返される。

【0031】FC上のストレージ4からのFCPコマンドとしてのデータは、FCスイッチ44を経由してFCインタフェース部17が受け取る。受け取ったFCPコマンドはプロセッサ14によって解析され、要求先のSCSI番号とLU番号が得られる。プロセッサ14は、得られたこれらの番号からマッピングテーブル15を参照し、マッピング先のSCSI番号及びLU番号を得る(この例ではコンピュータ1)。更に、プロセッサ14は、得られたSCSI番号及びLU番号に対して、受け付けたコマンドと同等のSCSIコマンドを生成し、SCSIインタフェース部16を用いてパス3aに流す。これにより、コンピュータ1にコマンドが渡される。

【0032】これらのプロトコル変換装置6の動作により、FC上のストレージシステムがパラレルSCSIへマッピングされる。以上のプロセッサ14の動作は、メモリ26のプログラム27によって制御される。

【0033】マッピングテーブル15のデータの設定方法は、幾つかの方式がある。これらの方式を次に示す。

【0034】一つは、SCSIインタフェース部16を経由してコンピュータ1が設定する方式である。この場合、既存のSCSIコマンドにはマッピングテーブル15を操作するコマンドが存在しないため、未定義SCSIコマンド又はユーザ定義コマンドを用いて、マッピングテーブル操作コマンドを定義する。プロセッサ14は、このマッピングテーブル操作コマンドを解釈し、マッピングテーブル15の内容の追加/更新を行う。

【0035】同様に、FCインタフェース部17及びFCスイッチ44を経由して、FCスイッチ44に接続されたコンピュータやデバイスが設定する方式も実現可能である。この場合も、前述のSCSIインタフェース部16経由方式と同様に、既存のFCPコマンドにはマッピングテーブルの操作コマンドが存在しないため、未定義FCPコマンド又はユーザ定義コマンドを用いて、マッピングテーブル操作コマンドを定義する。

【0036】また、プロトコル変換装置6にLANイン

タフェース部18を設け、telnetプロトコル、Web等のHTTPプロトコル又はSNMP(シンプル・ネットワーク・マネジメント・プロトコル)を用いてLAN経由でマッピングテーブル操作することもできる。この場合コマンド体系は任意であり、プロセッサ14がこれらのプロトコル及びコマンドを解釈し、マッピングテーブル15の内容の追加/更新を行なう。

【0037】これら各種の設定方法により、マッピングテーブルの内容は、システム構成管理ソフトを含めたコンピュータ、デバイス及び人手により設定可能である。

【0038】次に、プロトコル変換装置7は、FCスイッチ44に接続されているデバイスに対し、パラレルSCSIインタフェースのデバイスを、FCインタフェースのデバイスと同様に扱えるようにマッピングを行なう機構である。マッピングによって、通信プロトコルの変換が行なわれる。

【0039】プロトコル変換装置7の構成を図4に示す。プロトコル変換装置7は、プロセッサ19、マッピングテーブル20、SCSIインタフェース部21、FCインタフェース部22、LANインタフェース部23、プロセッサ19を制御するプログラム30を格納したメモリ29及びこれらの各部を相互に接続するための内部バス28により構成される。この構成は、基本的にプロトコル変換装置6と同様である。

【0040】マッピングテーブル20は、プロトコル変換装置6のマッピングテーブル15と同じ構造である。このテーブルの情報に基づき、プロトコル変換装置7は、パラレルSCSIインタフェースのデバイスを、FCインタフェースのデバイスと同様に扱えるようにマッピングを行なう。

【0041】プロトコル変換装置7の動作も基本的には、プロトコル変換装置6と同様である。

【0042】FCスイッチ44に接続されたデバイスからのFCPコマンドとしてのデータは、スイッチを経由してFCインタフェース部22が受け取る。受け取ったFCPコマンドはプロセッサ19により解析され、要求先のSCSI番号とLU番号が得られる。プロセッサ19は、得られたこれらの番号をからマッピングテーブル20を参照し、マッピング先のSCSI番号及びLU番号を得る。さらにプロセッサ19は、得られたSCSI番号及びLU番号に対し、受け付けたコマンドと同等のSCSIコマンドを生成し、SCSIインタフェース部21を用いてパス3bに流す。これにより、パラレルSCSIデバイスである旧ストレージシステム2にコマンドが渡される。

【0043】パラレルSCSIデバイスのストレージシステム2からのコマンドは、SCSIインタフェース部21が受け取る。受け取ったコマンドはプロセッサ19により解析され、要求先のSCSI番号とLU番号が得られる。プロセッサ19は、得られたこれらの番号をか

らマッピングテーブル 20 を参照し、マッピング先の F C 上デバイスのファイバチャネルアドレスを得る。さらにプロセッサ 19 は、得られたファイバチャネルアドレスに対し、受け付けたコマンドと同等の F C P コマンドのデータを生成し、F C インタフェース部 22 を用いて F C スイッチ 44 に受け渡す。F C スイッチ 44 は受け渡されたデータを、規格で規定された手順で目的のポートへ転送する。これによりマッピングの対象とした F C 上のデバイスへコマンドが渡される。

【0044】マッピングテーブル 20 のデータの設定方法は、プロトコル変換装置 6 の場合と同様である。

【0045】次にオンラインデータ移行の動作を説明する。オンラインデータ移行は、コンピュータからストレージ内のデータへの読み書きを継続させたまま（即ちオンラインで）、そのデータを古いストレージ内から新しいストレージ内へコピーする技術である。本発明の場合は、ホストコンピュータ 1 からストレージ内のデータへのアクセスを継続させたまま、旧ストレージシステム 2 の内容が新ストレージシステム 4 へコピーされる。

【0046】オンラインデータ移行の最初のステップとして、コンピュータ 1 からのコマンドが新ストレージシステム 4 へ送られる設定にする。このようなコマンドの宛先の変更は、本発明の場合は、新ストレージシステム 4 の S C S I 番号と L U 番号の値を、旧ストレージシステム 2 が使用していた値と同じ値を割り当てることで達成される。一方、旧ストレージシステム 2 の S C S I 番号と L U 番号の値は、スイッチ 44 に接続されたデバイスが使用していない任意の値に変更する。

【0047】続いて、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へ、記憶内容のコピーを行う。

【0048】記憶内容のコピー中にコンピュータ 1 から読み出し要求コマンドを受け付けた場合、そのデータが新ストレージシステム 4 にコピー済み（コンピュータ 1 からの書き込みコマンドで格納された場合も含む）の場合は、新ストレージシステム 4 からデータが読み出され、コンピュータ 1 へ返される。そのデータが新ストレージシステム 4 にコピーされていない場合、データは旧ストレージシステム 2 から読み出され、新ストレージシステム 4 にコピーされると共にコンピュータ 1 に返される。コンピュータ 1 からの書き込みコマンドを受けた場合は、新ストレージシステム 4 に格納される。旧ストレージシステム 2 内のデータを新ストレージシステム 4 内に全てコピーし終わった時点で、オンラインデータ移行の動作は終了する。

【0049】オンラインデータ移行は、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へ、記憶内容のコピーを行なう機能と、コンピュータ 1 からのコマンドで要求されたデータが、旧ストレージシステム 2 にあるか新ストレージシステム 4 にあるかを判定し、データが存在するストレージシステムからデータを読み出してコン

ピュータ 1 に返す機能により実現される。

【0050】これらの機能は、新ストレージシステム 4 が備えるオンラインデータ移行機構 9 によって新ストレージシステム 4 上で実行される。なお、オンラインデータ移行機構が F C スイッチ 44 に備えられる場合は、これらの機能が F C スイッチ 44 上で実行される。

【0051】新ストレージシステム 4 上で実行される本発明の実施の形態の場合、新ストレージシステム 4 内に、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へのコピーがどこまで行われたかを記憶するデータマップテーブル（図示せず）をオンラインデータ移行機構 9 が保持する。このデータマップテーブルに基づき、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へのデータコピーとデータマップテーブルの更新を実行する。また、コンピュータ 1 から要求されたデータ位置の判定もこのテーブルに基づいて行なわれ、データが存在するストレージシステムからデータを読み出してコンピュータ 1 に返すことが可能になる。

【0052】なお、F C スイッチ 44 上で実行される場合も、F C スイッチ 44 内に、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へのコピーがどこまで行われたかを記憶するテーブルが保持される。このテーブルに基づき、旧ストレージシステム 2 から新ストレージシステム 4 へのデータコピーとテーブルの更新が実行される。また、コンピュータ 1 から要求されたデータ位置の判定もこのテーブルに基づいて行なわれ、データが存在するストレージシステムからデータを読み出してコンピュータ 1 に返すことが可能になる。

【0053】本発明は、これらのオンラインデータ移行の動作に加え、プロトコル変換装置 6、7 を用い、インタフェースの異なるデバイスを任意の識別番号（S C S I 番号、L U 番号）のデバイスとして扱い、それらのインタフェースが異なるデバイス間でのオンラインデータ移行を可能とする。

【0054】これまで説明した機能を用いて、本発明における具体的なオンラインデータ移行の手順、即ち、図 1 a から図 1 b へデータを移行する手順を図 5 を用いて説明する。

【0055】最初に、ホストコンピュータ 1 上の業務プログラムを停止させる（ステップ 30）。ここでは、全ての業務プログラムを停止させる必要な無いが、少なくとも旧ストレージシステム 2 を利用する業務プログラムは停止させる。

【0056】続いて、コンピュータ 1 と旧ストレージシステム 2 を接続するパス 3 の途中にスイッチング装置 5 を挿入する（ステップ 31）。ここで、コンピュータ 1 側のポートにはプロトコル変換装置 6、旧ストレージ 2 側にはプロトコル変換装置 7 が接続されるように構成する。この時点でシステムの外見は、図 1 b と同じになる。

【0057】新ストレージシステム4に割り当てられたSCSI番号とLU番号の値を、旧ストレージシステム2が使用していた値とする(ステップ32)。更に、プロトコル変換装置6中のマッピングテーブル15の内容を設定し、新ストレージシステム4が、旧ストレージシステム2と同じSCSI番号とLU番号の値を持つように設定する(ステップ33)。これらの操作により、コンピュータ1からのコマンドは、新ストレージシステム4へ渡される。

【0058】旧ストレージシステム2のSCSI番号とLU番号の値は、FCスイッチ44に接続された他のデバイスが使用していない値を任意に割り当てる(ステップ34)。更に、この情報をプロトコル変換装置7中のマッピングテーブル20に設定し、新ストレージシステム4が旧ストレージシステム2をFCスイッチ44上のデバイスとして認識できるようにする(ステップ35)。

【0059】オンラインデータ移行機構9を動作させる(ステップ36)。これにより、旧ストレージシステム2から新ストレージシステム4へのデータのコピーが開始される。停止していたコンピュータ1上の業務プログラムを再開する(ステップ37)。これにより、ストレージシステムへのアクセスが再開されるが、データ移行機能により、コンピュータ1からのアクセスコマンドが解析され、コピーが完了したデータは新ストレージシステム4から、コピーが完了していないデータは旧ストレージシステム2から読み出され、コンピュータ1に返される。

【0060】データのコピーが終了したら(ステップ38)、旧ストレージシステム2を削除する(ステップ39)。この状態では、ストレージシステム2へアクセスが到来することがないので、コンピュータ1の業務を停止する必要はない。

【0061】以上の手順により、本発明の目的である、パラレルSCSI等従来のインタフェースを用いているコンピュータ及び既存ストレージシステムから、FC及びFCスイッチを用いた新規ストレージシステムへのオンラインデータ移行が達成される。

【0062】なお、これまでの説明では、プロトコル変換装置6、7はスイッチング装置5に組み込まれていることを前提として説明した。しかし、これらのプロトコル変換装置は、独立した筐体を持つ機器としても実現可

能である。このことは、プロトコル変換装置6、7を説明した図3及び図4からも明らかである。即ち、各プロトコル変換装置は、FCインタフェース部17、22によりFCスイッチ44と接続されている。そして、ここでは規格外の特別なプロトコルは使用されていない。従って、各プロトコル変換装置と従来の既存のFCスイッチ44の間をケーブルで接続することでき、プロトコル変換装置6、7を独立した筐体とすることができる。

#### 【0063】

10 【発明の効果】本発明によれば、SCSI等の従来のインタフェースを用いているコンピュータ及び既存ストレージシステムから、FCおよびFCスイッチを用いた新規ストレージシステムへオンラインデータ移行する手段を提供することができる。これにより、既存のストレージシステムを新規のストレージシステムへアップグレードする場合に、これまでの処理で利用していたデータを継続して利用することができる。また、データを移行している間もデータを利用することが可能になり、データ移行による業務の中断を最小限に抑えることができる。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ移行方法の発明の実施の形態を説明するためのコンピュータシステムの構成図。

【図2】プロトコル変換装置で用いるマッピングテーブルの例を説明するための図。

【図3】コンピュータ側のプロトコル変換装置を説明するための構成図。

【図4】ストレージシステム側のプロトコル変換装置を説明するための構成図。

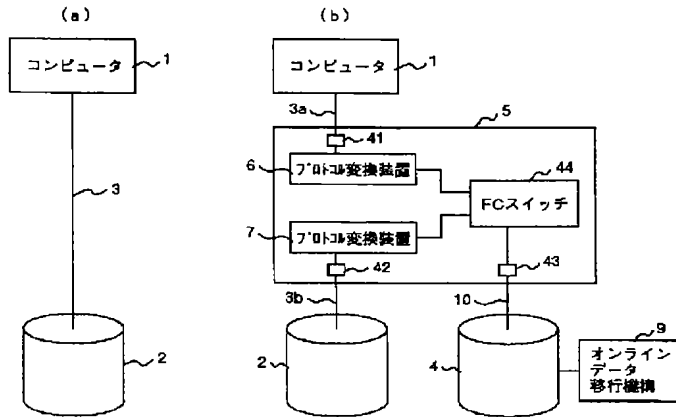
30 【図5】データ移行の手順を説明するためのフローチャート図。

#### 【符号の説明】

1…コンピュータ、2…旧ストレージシステム、3、10…バス、4…新ストレージシステム、5…スイッチング装置、6、7…プロトコル変換装置、9…オンラインデータ移行機構、11…SCSI番号フィールド、12…LU(ロジカルユニット)番号フィールド、13…ファイバチャネルアドレスフィールド、14、19…プロセッサ、15、20…マッピングテーブル、16、21…SCSIインタフェース部、17、22…FCインタフェース部、18、23…LANインタフェース部、25、28…内部バス、26、29…メモリ、27、30…プログラム。

【図1】

図 1



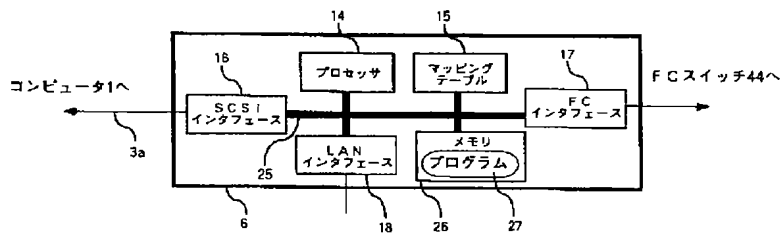
【図2】

図 2

SCSI 番号	LU番号	ファイバチャネルアドレス (ドメインID, エリアID, ポートID)
0	0	0, 1, 0
1	0	0, 3, 1
1	1	0, 3, 2
⋮		
6	0	0, 14, 0
7	0	0, 15, 0

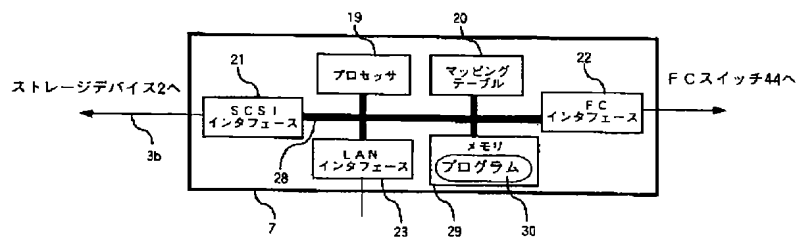
【図3】

図 3



【図4】

図 4





【図5】

図 5

